Aus dem Anatomischen Institut zu Giessen.

BEITRÄGE

ZUR ERSTEN

ENTWICKELUNG DER MAMMARORGANE

BEIM

MENSCHEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

GROSSHERZOGLICHEN LUDWIGS-UNIVERSITÄT ZU GIESSEN

VORGELEGT VON

LEO HIRSCHLAND,
APPROB. ARZT AUS ESSEN.

WIESBADEN.
VERLAG VON J. F. BERGMANN.
1898.

Aus dem Anatomischen Institut zu Giessen.

BEITRÄGE

ZUR ERSTEN

ENTWICKELUNG DER MAMMARORGANE

BEIM

MENSCHEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

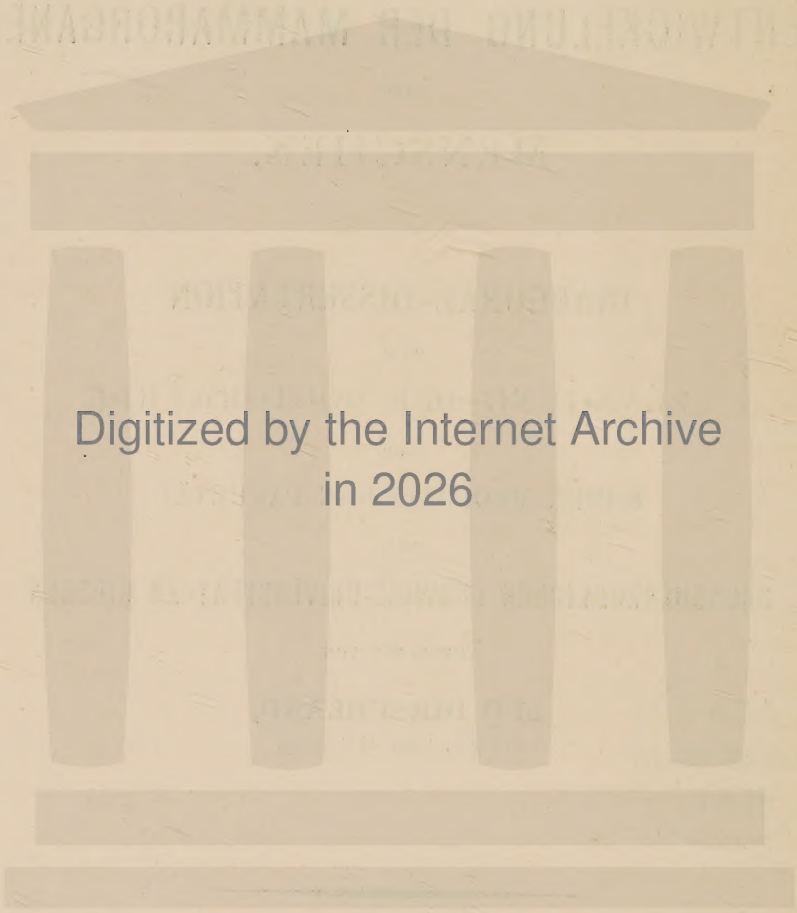
GROSSHERZOGLICHEN LUDWIGS-UNIVERSITÄT ZU GIESSEN

VORGELEGT VON

LEO HIRSCHLAND,
APPROB. ARZT AUS ESSEN.

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

WIESBADEN.
VERLAG VON J. F. BERGMANN.
1898.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41538110_0075

Die vergleichende Anatomie und die Entwickelung der Mammarorgane hat sich, wie bekannt, in den letzten Jahren einer lebhaften Erörterung zu erfreuen gehabt, die sich zum Teil an O. Schultzes schöne Beobachtungen über erste Entwickelungsstadien des Milchdrüsenapparates anschloss, zum Teil in ausgedehnten, vergleichend anatomischen Untersuchungen von Klaatsch ihren Ausgangspunkt fand.

Eine ausgezeichnete kritische Übersicht über den dermaligen Stand der Frage nach Auffassung und Stellung der Mammarorgane im allgemeinen verdanken wir Bonnet. (Die Mammarorgane im Lichte der Ontogenie und Phylogenie. Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte Merkel und Bonnet, Bd. II, 1892.)

Bonnet giebt eine erschöpfende Zusammenstellung über die älteren und neueren Arbeiten auf genanntem Felde; aus den Ergebnissen derselben heben wir hervor, dass nach der Ansicht von Bonnet „die Milchorgane beider Geschlechter nach Zahl, Standort, Entwickelung und Funktion sich zwar in vollem Flusse begriffen zeigen, immer aber lässt sich ihre Lage, sie mögen sich befinden, wo sie wollen, und sie mögen zahlreich oder nur paarig vorhanden sein, auf das Ausdehnungsgebiet der Milchleiste von der Achselhöhle bis in die Schamgegend zurückführen. Sie markieren in ihrer definitiven Lage bei den verschiedenen Tieren alle möglichen Etappen der Ausbildung und Verschiebung aus ihrer ursprünglichen Anlage nahe dem Rücken bis gegen die ventrale Medianlinie zu.“

Was die embryologischen Arbeiten der letzten Zeit über die Entwickelung der Milchdrüse anlangt, so sind dieselben wesentlich vergleichende, speziell der Mensch aber ist bei dieser Vergleichung etwas kurz weggekommen, namentlich soweit es sich um jugendliche Entwickelungsstadien handelt.

O. Schultze hat seine Milchleiste gefunden und beschrieben für das Schwein, die Katze, den Fuchs, das Kaninchen, Eichhörnchen und den Maulwurf; Bonnet hat das Gleiche bei Schwein und Katze beobachtet; bei Rind, Schaf und Pferd wird eine Milchleiste bislang vermisst.

Der Wunsch, auch für den Menschen Entwickelungszustände kennen zu lernen, die den bisher beschriebenen vorausgehen, war begreiflich, und Bonnet spricht sicher die Ansicht weiterer Kreise aus, wenn er in seinem Berichte sagt, dass es nun zunächst „gilt, den Nachweis der mit Recht auch beim menschlichen Embryo vermuteten Milchleiste[1]) oder ihrer Rudimente thatsächlich zu erbringen."

Seit der von Bonnet gegebenen Zusammenstellung sind nun, soweit wir wissen, zwei Arbeiten erschienen, die unsere Kenntnisse von der Entwickelung der Milchdrüse beim Menschen erweitert haben.

Einmal zeigte Kallius (Anatomische Hefte von Merkel und Bonnet, Bd. 8, Heft 24, Wiesbaden 1897), dass auch beim Menschen etwas der Milchleiste Entsprechendes vorkomme.

Kallius konnte einen menschlichen Embryo untersuchen, der in Müller scher Flüssigkeit erhärtet war. Kopf und Extremitäten sind abgebrochen, sonst war derselbe leidlich gut erhalten. Die grösste Länge giebt Kallius nach Ergänzung des Fehlenden auf ca. 15 mm an. Unterhalb der Stelle, an der die Anlage der oberen Extremität abgebrochen war, befand

[1]) Wir werden im Folgenden die Schultz esche Ectodernleiste als Milchleiste, die ihr vorausgehende breite laterale Ectodermverdickung nach Schmidt-Schwalbe als Milchstreifen, die aus derselben sich später differenzierenden knopfförmigen Ectodermverdickungen als Milchpunkte bezeichnen.

sich auf beiden Seiten eine deutlich hervortretende Leiste. Dieselbe lag in der mittleren Axillarlinie und verlief nicht ganz parallel, sondern etwas nach hinten abweichend, mit der Rückenkrümmung des Embryo. Nach unten war sie von der Körperoberfläche nicht scharf abzugrenzen. Ihre Breite betrug etwa $^1/_3$ mm, ihre Höhe $^1/_5$ mm. Sie setzte sich nicht in die Inguinalgegend fort.

Kallius hat den Embryo dann mikrotomiert, und bei der Untersuchung der Serienschnitte erwies sich, wie vermutet wurde, die Leiste als eine Epithelverdickung, welche vom Rande nach der Mitte zu stärker wurde. Da dieselbe jedoch auch in der Mitte das Niveau nicht weiter überschritt, musste sie in das darunterliegende Mesenchymgewebe eingesenkt sein. Kallius nimmt mit Recht an, dass es sich nach Ort und Art der Entwickelung und nach Vergleich mit den Angaben anderer Autoren um kein anderes Organ handeln könne als um eine Milchleiste. Da er seine Befunde nur an dem einen Embryo machen konnte, so lässt er die Frage offen, ob eine derartige Leiste normal bei jedem menschlichen Embryo vorkommt.

Als zweite Arbeit aus allerneuester Zeit ist eine Abhandlung von H. Schmidt (Über normale Hyperthelie menschlicher Embryonen und über erste Anlage der menschlichen Milchdrüsen überhaupt. Morphologische Arbeiten von G. Schwalbe Bd. VII. H. 1. 1897) zu nennen.

H. Schmidt hat wesentlich ältere menschliche Embryonen von 28—60 mm untersucht und bei diesen neben der auch den älteren Autoren bekannten zapfenförmigen Anlage der Milchdrüse eigentümliche Verdickungen in der Epidermis in grösserer Zahl gefunden, die in mehr oder minderer Nachbarschaft der Milchdrüsenanlage liegen und die er als überzählige Milchdrüsen auffasst, da er in denselben die verschiedenen für die Milchdrüse beschriebenen früheren Entwickelungsstadien wieder zu finden glaubt.

Er hält es also für den menschlichen Embryo für normal, dass bei ihm während des Entwickelungsganges zeitweilig eine Hyperthelie auftritt. Für gewöhnlich schwindet dieselbe aber wieder und nur in Einzelfällen erhält sich diese oder jene Anlage und bildet sich eventuell weiter fort. So erklären sich nach Schmidt die Fälle von Hyperthelie und Hypermastie beim Erwachsenen. Da unsere eigenen Untersuchungen sich wesentlich auf jüngere Stadien beziehen, so verzichten wir an dieser Stelle auf eine Erörterung, wie weit wir Schmidt in der Deutung seiner Beobachtungen folgen können.

Nun hat aber Schmidt weiter einen Embryo von 15 mm verarbeiten können, an dem er frühe Entwickelungsstadien der Milchdrüse, in mancher Beziehung etwa dem von Kallius Beobachteten entsprechend, fand. Wir bemerken dabei aber sogleich, dass dem äusseren Aussehen nach der Embryo von Schmidt älter ist, als der von Kallius, trotzdem beide in ihrer Länge annähernd übereinstimmen. Der Embryo von Kallius ist nun wieder in seiner Entwickelung den bisher beschriebenen gleicher Grösse so ähnlich, dass wir ihn für annähernd normal halten müssen; der Schmidtsche ist also wohl entweder in seiner Form zwar weiter entwickelt, in der Grösse aber zurückgeblieben, wie das vorkommt, oder er war ursprünglich grösser und ist in der Behandlung etwas geschrumpft, wobei diese Schrumpfung ja gleichmässig vor sich gegangen sein könnte.

Schmidt beschreibt nun für seinen Embryo von 15 mm (l. c. S. 192), dass sich bei ihm „an der Seite des Thorax und des Abdomen, sowie am Schulter- und Beckengürtel und zwar an der Grenze zwischen Körperstamm und Anfang der Extremitäten eine kontinuierlich im Zusammenhang mit einander stehende Zone erhöhten Epithels von etwa 1—1½ mm Breite“ findet. Er nennt diese Zone den Milchstreifen und in ihm liegt an normaler Stelle die Hauptmilchdrüsenanlage in Linsen- bis Zapfenform.

Innerhalb dieses Milchstreifens sollen dann die überzähligen Milchdrüsen entstehen können, indem in individuell wechselnder Anordnung und Zahl die genannten Epidermisverdickungen auftreten.

Wir haben Gelegenheit gehabt, an einer Anzahl jüngerer menschlicher Embryonen von 4—24 mm Länge die Entwickelung des Ektodermes in der seitlichen Leibeswand genauer untersuchen zu können und glauben, dass wir den bisherigen Beobachtungen über die Anlage der Mammarorgane einiges Neue zufügen können, das sich speziell auf die ersten, für den Menschen unseres Wissens noch nicht beschriebenen Stadien bezieht.

Und auch soweit es sich um Bekanntes handelt, scheinen uns für jetzt noch Mitteilungen derjenigen Autoren, die im Besitze geeigneten Materials sind, wünschenswert, da das, was in der Litteratur über die Mammarorgane junger menschlicher Embryonen vorliegt, nach dem oben Zusammengestellten doch recht spärlich ist.

Das Material für meine Untersuchungen ist mir von Professor Strahl zur Verfügung gestellt, der auch über die Ergebnisse unserer Untersuchungen auf der diesjährigen Anatomen-Versammlung zu Kiel kurz berichtet hat.

Es besteht aus einer Reihe von Zeichnungen und Präparaten junger menschlicher Embryonen, von denen wir auf je einen von 4 mm und 6,75 mm besonderen Wert legen, weil beide operativ gewonnen und ganz frisch konserviert sind. Sie sind nach Erhärtung gemessen und gezeichnet und dann in Schnittserien zerlegt. Zu diesen kommt noch eine Reihe von weiteren Schnittserien junger gut konservierter Embryonen aus der Sammlung von Prof. Strahl und eine Anzahl anderer ebensolcher, die durchzuarbeiten uns Herr Geheimrat Gasser in Marburg gestattete, dem wir hierfür zu lebhaftem Dank verpflichtet sind.

Die Zahl der Schnittserien, die wir für unsere Untersuchungen durchsehen konnten, ist an und für sich ziemlich beträchtlich; leider ist aber auch bei sonst leidlich erhaltenen Objekten gerade die Epidermis nicht selten mangelhaft konserviert, sodass wir gerade für unsere speziellen Zwecke das Material doch nur in beschränktem Masse verwenden konnten. Wir haben alles ausgeschaltet, was irgendwie verdächtig war, und nur einwandfreie Objekte unserer Darstellung zu Grunde gelegt.

Es erscheint aus praktischen Rücksichten vielleicht am einfachsten, wenn wir unsere Schilderung mit der Besprechung eines Embryo beginnen, der mit dem von Kallius beschriebenen so ziemlich übereinstimmt.

Derselbe besass eine grösste Länge von etwa 15 mm und liess bei Loupenvergrösserung beiderseits zwischen oberer und unterer Extremität eine ganz ausserordentlich deutliche, namentlich bei direkter Beleuchtung im Sonnenlicht hervortretende Leiste erkennen, die vom unteren Rande der oberen Extremität bis zum oberen Rande der unteren verlief. Man konnte nach dem makroskopischen Bilde erwarten, dass sich auf den Schnitten hier eine Milchleiste in grösserer Ausdehnung finden würde, wir können aber gleich vorausschicken, dass diese Erwartung sich als irrig erwiesen hat, und dass ganz ähnlich, wie H. Schmidt das für seinen 15 mm langen Embryo beschrieben hat, sich bei der Durchsicht der Schnitte eine Milchdrüsenanlage nur in sehr beschränkter Ausdehnung vorfand und zwar in dem Teile direkt hinter der oberen Extremität, dass dagegen in den tieferen Abschnitten der seitlichen Leibeswand sich von einer Verdickung innerhalb des Epithels nichts nachweisen liess. — Die Leiste — die sonst vollkommen dem gleicht, was man bei Tieren von der Milchleiste sieht — ist hier lediglich, wenigstens in dem allergrössten Teil ihrer Ausdehnung, durch eine Faltung in der seitlichen Leibeswand vorgetäuscht. Das, was als Milchdrüsen-

anlage hier in der That vorhanden ist, liegt zum Teil so von der oberen Extremität gedeckt, dass es makroskopisch kaum besonders hervorgetreten sein wird.

Der sonst gut erhaltene Embryo wurde mit dem Mikrotom in eine Schnittserie zerlegt und unsere Präparate zeigen bei ihm im wesentlichen Verhältnisse, die mit den von Kallius beschriebenen übereinstimmen. Es findet sich auf beiden Seiten in der Epidermis eine Verdickung, die rechts als schwache Leiste an den Durchschnitten beginnt, die durch die unteren Partien der oberen Extremität hindurchgehen.

Verfolgt man die Schnittserie nach hinten, so kommt zunächst eine Partie, in der die Epithelverdickung beträchtlich zunimmt und der Hauptsache nach etwa stark linsenförmig erscheint. Dabei ist das Epithel trotz dieser Zunahme an genannter Stelle nicht wesentlich über die freie Fläche erhoben, sondern ragt vielmehr nach unten in das Bindegewebe der Brustwand hinein. Es liegt aber die Anlage in einer Erhebung der seitlichen Leibeswand, die im ganzen den Ausdruck wenigstens des obersten Endes der makroskopisch vorspringenden Leiste darstellt, wir glauben jedoch nicht, dass die Milchdrüsenanlage selbst bei unserem Embryo für das makroskopische Bild von Bedeutung gewesen ist.

Es erhält sich die gleiche Durchschnittsfigur weiter nach hinten auf einer Reihe von Schnitten in der beschriebenen Weise, dann wird die Epithelverdickung weniger mächtig und dehnt sich aber dabei etwas unter Verbreiterung nach den Seiten hin aus, sodass dieselbe schliesslich den ganzen beschriebenen Vorsprung der seitlichen Leibeswand überdeckt. Sie läuft nach unten verhältnismässig rasch in eine niedrige Epithelschicht aus, sodass wir bald von dem ganzen Gebilde nichts mehr wahrnehmen, dagegen erscheint die Leibeswand weiter durch kleine Furchen in einzelne Abteilungen zerlegt.

Streifen, die zwischen diesen Furchen hervorspringen, sind die Durchschnitte der Wülste, welche makroskopisch den distalen Teil der Milchleiste vorgetäuscht haben.

An der anderen Seite finden wir an unseren Schnittpräparaten, dass an den Stellen, in welchen die ersten Durchschnitte durch die freie Extremität erscheinen, die Epidermis der Brustwand eine ziemlich breite Verdickung aufweist, doch bemerken wir hier unter der Extremität keine Erhebung derselben. Diese diffuse Verbreiterung des Epithels lässt sich auf einer Reihe von etwa 20 Schnitten der Serie verfolgen, dann tritt die gleiche Hervorragung der Epidermis gegen das Bindegewebe auf, die wir eben von der anderen Seite beschrieben haben. Dieselbe erreicht sehr bald eine ziemlich beträchtliche Ausdehnung, erhebt sich aber in diesem Teil verhältnismässig wenig über die äussere Fläche, und ebenso rasch wie sie angestiegen war, fällt sie auch nach hinten wieder ab, sodass wir sie an den Schnitten, welche zugleich die letzte Spitze der Extremität treffen, nicht mehr feststellen können.

Wir machen diese Angabe allerdings insofern mit Vorbehalt, als in den letzten Partien die Epidermis weniger gut konserviert erscheint, und infolgedessen vielleicht etwas von dem Epithel verloren gegangen sein könnte. Erst in denjenigen Schnitten, welche hinter die Spitze der Extremität fallen, traten auch auf dieser Seite deutlicher die offenbar durch die Erhärtung bedingten Furchen an der Seite des Embryonalkörpers auf, welche wir bereits von der anderen Seite erwähnt haben.

Wir beschreiben im Anschluss an den eben genannten hier jetzt gleich weiter die Durchschnitte durch einen histologisch ganz ausserordentlich gut erhaltenen Embryo, der im erhärteten Zustand vor der Einbettung eine grösste Länge von 14 mm aufwies, also um eine Kleinigkeit jünger war, als der eben besprochene. Wir sehen hier an den Abgangsstellen beider Extremitäten eine ziemlich ausgiebige, diffuse Erhöhung des Epithels,

die in ganz ähnlicher Weise, wie es H. Schmidt für seinen 15 mm-Embryo beschreibt, sich über die Seitenwand des Embryonalkörpers ausdehnt, übrigens auch auf die Extremität selbst sich fortsetzt. In dieser erscheint dann ziemlich gegenüber der Spitze der Extremität die Milchdrüsenanlage so, dass dieselbe an der rechten Seite linsenförmig gestaltet, hier in der That über die freie Fläche hervorragt; ebenso ist sie aber nach unten in die Tiefe hinein gegen die bindegewebige Unterlage hin vorgewölbt, und auch das Bindegewebe unter ihr zeigt eine sehr deutliche Verdichtung innerhalb seiner Zellen.

Zu bemerken wäre, dass die Epidermis seitlich neben der erwähnten Anlage rasch an Stärke abnimmt und jedenfalls keine beträchtliche Verdickung mehr erkennen lässt. — Verfolgen wir die Durchschnitte gegen das hintere Körperende hin, so verändert sich übrigens erst nach einer ziemlichen Reihe von Schnitten hier die Anlage so, dass der gegen das Bindegewebe vorspringende Teil der Linse sich allmählich abflacht, der nach aussen sehende dagegen erhalten bleibt. Es wird derselbe sogar weiterhin unter einiger Verschmälerung sehr beträchtlich über die freie Fläche gehoben, sodass makroskopisch in diesem Teil eine deutliche Milchleiste vorhanden gewesen sein muss. — So ziemlich mit der Spitze der oberen Extremität läuft dann die Leiste als solche nach unten aus, um durch niedrige Epithelzellen ersetzt zu werden. Es folgt aber alsdann auf dieselbe eine Zone in der seitlichen Körperwand, die sich sehr weit nach unten verfolgen lässt, in der das Epithel verdickt erscheint, und die dem entspricht, was H. Schmidt als Milchstreifen beschreibt und jedenfalls als ein Überrest der breiten Epidermisplatte anzusehen ist, die wir weiter unten für jüngere Embryo schildern wollen.

Vergleichen wir hiermit die Anlage der anderen Seite, so würde an dieser die Epidermis speziell der Achselhöhle oberhalb der eigentlichen Milchdrüsenanlage noch stärker verdickt erscheinen, als wir das eben für die rechte Seite beschrieben haben.

Dass Verschiedenheiten in der Entwickelung beider Seiten vorkommen, ist ja nicht wunderbar, da solche auch für andere Entwickelungsvorgänge die Regel sind. Es folgt auch hier dann in der diffusen Verdickung sehr bald die Milchdrüsenanlage, die von vornherein etwas stärker über die freie Fläche hervorragt, also eine deutliche Leiste bilden muss, und die sich in der Tiefe gegen das unterliegende Bindegewebe, das ebenfalls verdichtet erscheint, durch zwei kleine Furchen absetzt. Es springt die Anlage also in der That als wohlbegrenzter Zapfen auch gegen das Bindegewebe hin vor. — Je weiter wir die Schnittreihe nach unten verfolgen, um so deutlicher hebt sich dieselbe nach aussen über die Fläche der Brustwand hinaus, dann schwindet der Vorsprung gegen das Bindegewebe, während der aussen gelegene sich wie ein Zapfen erhebt. Weiter vergeht auch dieser, sodass nur eine breite Epidermisverdickung übrig bleibt, die nach aussen winkelig geknickt erscheint. Auch hier lässt sich die Epidermisverdickung der Seitenwand weit nach unten hin verfolgen, sie wird schliesslich sogar wieder stärker und läuft in eine breite Platte starken Epithels auf der Dorsalseite der unteren Extremität aus.

Die eben beschriebenen beiden Embryonen stimmen in den wesentlichen Punkten mit dem von Kallius und H. Schmidt Gefundenen überein.

Unser Material giebt uns nun aber weiteren Aufschluss über eine Reihe von Entwickelungsstadien, die den genannten vorauf-gehen.

Wir besitzen drei Schnittserien durch Embryonen von 8 mm, 6,75 mm und 4 mm grösster Länge, welche die der Milchleiste vorhergehenden Stadien des Milchstreifens enthalten.

Wir halten es für am einfachsten, wenn wir dieselben vom älteren zum jüngeren Stadium fortschreitend schildern.

Der 8 mm lange Embryo ist histologisch sehr gut erhalten, hat aber bei der Verarbeitung auf nicht ganz erklärte Weise

Schaden gelitten; er muss beim Schluss der Paraffinbehandlung stark zerbrochen sein. Es hat dies der histologischen Beschaffenheit keinen Eintrag gethan, und die Bruchstücke liegen auf dem Objektträger so bei einander, dass die Beurteilung des Präparates keinerlei Schwierigkeiten macht. Bei der Seltenheit des Materials halten wir uns für berechtigt, auch von dieser Serie für unsere Zwecke Gebrauch zu machen.

Wir müssen der Betrachtung der folgenden Embryonen die Bemerkung voraufschicken, dass bereits O. Schultze bei seinen vergleichend anatomischen Studien darauf aufmerksam gemacht hat, dass dem Stadium der Milchleiste beim Schweine-Embryo ein anderes voraufgeht, in welchem die seitliche Leibeswand eine ganz diffuse Verdickung ihres Ektodermüberzuges zeigt. Schultze hat also bereits den Milchstreifen von H. Schmidt bei Tieren beobachtet, oder vielmehr ein Stadium beschrieben, welches dem von H. Schmidt geschilderten vorausgeht, insofern hier ein Milchstreifen ohne centrale Epidermisverdickung, also ohne Milchleiste beschrieben ist. Nach Schultze muss dieser Milchstreifen, den er auch abbildet, beim Schwein sehr weit dorsal belegen sein, denn er redet von der Rückengegend, in der er sich findet.

O. Schultze hat seiner Beobachtung in seinem Lehrbuche keine Erwähnung gethan. Dementsprechend ist sie auch von späteren Untersuchern und Referenten kaum berücksichtigt, soweit wir die Litteratur übersehen können.

Der erwähnte Embryo von 8 mm zeigt um den Ansatz der oberen Extremität ein deutliche Verdickung der Epidermis, welche an der unteren Seite derselben, also entsprechend der Achselhöhle, auffälliger ist als dorsal. Wir können diese Verdickung auf beiden Seiten nach abwärts verfolgen. Dieselbe ist unterhalb derjenigen Stelle, an der die Extremität eben frei geworden ist, in ihren mittleren Abschnitten von beträchtlicher Höhe. Sie erreicht in diesen eine Stärke von etwa vier über-

einander gelagerten Reihen von Kernen und fällt dann nach oben rascher, nach unten langsamer ab. Sie ist übrigens hier auch stärker als an der Ansatzstelle der Extremität selbst. — Verfolgen wir dieselbe nach unten weiter, so können wir sie auf einer ganzen Reihe von Schnitten, so weit wir neben dem Embryonalkörper die durchschnittene Extremität finden, ebenfalls noch nachweisen. Sie tritt nach unten insofern eher etwas deutlicher hervor, als sie rascher nach den Seiten in niedriges Epithel übergeht, sodass wir nur einen schmalen Streifen erhöhter Epidermis an der Seitenwand des Embryonalkörpers liegend finden. — Weiter nach unten, etwa in der Mitte zwischen oberer und unterer Extremität, wird die Epidermisverdickung niedriger und setzt sich wieder minder scharf gegen das anschliessende Epithel ab und erreicht gegen den Ansatz der unteren Extremität stellenweise wieder eine etwas grössere Breite, wobei dieselbe zugleich anscheinend mehr ventralwärts reicht. Sie läuft dann aus in eine ausgiebige, starke Epidermisverdickung der ventralen Leibeswand des Embryo, die sich bis über die Kloakenregion herüberzieht.

Einen Embryo von 6,75 mm, der operativ gewonnen und ganz frisch in Formol fixiert war, verdanken wir der grossen Liebenswürdigkeit der Herren Geheimrat Löhlein und Dr. Walther.

Der Embryo war der raschen Fixierung entsprechend vorzüglich erhalten. Die Gesichtskopfbeuge ist vollendet; wir unterschieden drei Visceralbogen und konnten bei gutem Licht die Reihe der Urwirbel bis gegen den Schwanz hin verfolgen. Obere und untere Extremität stellen ungegliederte Stummel dar, von einer Milchleiste war mit Lupenvergrösserung nichts wahrnehmbar.

Die Schnittserie lehrte aber, dass ein Milchstreifen sich in ziemlicher Ausdehnung feststellen liess.

Wir finden auf unseren Schnitten einmal unter der Wurzel der oberen Extremität also in der späteren Achselhöhle eine sehr beträchtliche Erhöhung des Epithels; bemerkenswert ist, dass diese nicht nur in dem Winkel zwischen Extremität und Leibeswand vorhanden ist, sondern sich auch auf die ganze ventrale Seite der Extremität fortsetzt bis zu der bekannten Epidermisverdickung, die an der Spitze der jugendlichen Extremitätenanlagen liegt.

Auch an der dorsalen Seite der Extremität sind übrigens die Ektodermzellen noch verhältnismässig hoch, jedenfalls höher als wir sie über der Urwirbelregion über dem Medullarrohr finden.

Die Epidermisverdickung erstreckt sich aus dem Bereiche der primitiven Achselhöhle nun weiter nach hinten.

In den Schnitten direkt hinter der oberen Extremität finden wir eine von zwei Furchen umgrenzte Erhebung der seitlichen Leibeswand, die von einem Ektoderm aussen überzogen wird, welches unzweifelhaft höher ist, als dasjenige der angrenzenden Partieen, immerhin aber wieder beträchtlich niedriger als dasjenige der Achselgrube und auch niedriger, als das, welches wir an entsprechender Stelle bei dem Embryo von 8 mm sahen. Je weiter wir die Schnittreihe nach hinten verfolgen, um so mehr nimmt zuerst das Bindegewebspolster ab, welches unter der Ektodermverdickung liegt, die Furchen an ihren Rändern verstreichen, so dass die ganze seitliche Leibeswand gleichmässig gestaltet erscheint. Zugleich verdünnt sich auch das Ektoderm des Milchstreifens; aber über der ganzen seitlichen Leibeswand können wir doch noch eine Zone feststellen, an der das Ektoderm, wenn auch nur in geringem Grade so doch messbar stärker ist, als dorsal und ventral, eine Zone, die wir als den Vorläufer des für das vorige Stadium beschriebenen Milchstreifens ansehen müssen.

Diese Zone lässt sich bis zur Wurzel der unteren Extremität verfolgen.

An dieser selbst können wir feststellen, dass die Ektodermlage in der Inguinalregion wieder beträchtlich höher wird. Der Schnittrichtung halber ist die Ausdehnung der Zone erhöhten Ektodermes jedoch nicht mit Sicherheit festzustellen.

Eine Verdickung in der Epidermis der seitlichen Leibeswand finden wir nun aber auch schon bei dem erwähnten Embryo von 4 mm.

Prof. Strahl verdankt den ebenfalls operativ gewonnenen Embryo der grossen Freundlichkeit des Herrn Dr. Schütz in Hamburg, der ihm die frisch in Salpetersäure gelegte Fruchtblase uneröffnet zuschickte.

Die Fruchtblase wurde auch uneröffnet in der üblichen Weise weiter behandelt und erst, nachdem sie in 96% Alkohol gekommen war, durch einen Horizontalschnitt, dem grössten Durchmesser entsprechend, vorsichtig in zwei Teile zerlegt.

Die alsdann angefertigte Zeichnung lässt den in das Amnion gehüllten Embryonalkörper erkennen.

Während die vordere Körperhälfte durch das Amnion hindurch sichtbar ist, wird die hintere durch die Nabelblase verdeckt.

Die vordere Hälfte zeigt, dass die obere Extremität eben im Vorsprossen begriffen ist, ein Wulst an der seitlichen Leibeswand hinter derselben ist nicht vorhanden.

Auch dieser Embryo ist nach Einbettung in Paraffin in eine Schnittserie zerlegt.

Die Querschnitte durch den Embryonalkörper unmittelbar hinter dem Herzen weisen in der seitlichen Leibeswand eine breite Verdickung der Epidermis auf, die ohne scharfe Grenze in die nach oben anliegenden Partien ausläuft; nach unten ist sie streckenweise bis zur Medianlinie zu verfolgen, wenn auch unter etwas Abflachung.

Überhaupt ist die ganze Verdickung nur dann auffällig, wenn man die entsprechenden späteren Stadien kennt. Wir können das verdickte Ektoderm an unseren Schnitten nach unten auf eine ziemlich ausgiebige Strecke verfolgen und stehen nicht an, es für den Vorläufer der entsprechend verdickten Stelle zu betrachten, die wir bei den älteren Embryonen der Anlage der Milchleiste teils voraufgehend sahen, teils in der unmittelbaren Umgebung derselben feststellen konnten. Sie wäre also ein frühestes Stadium des Milchstreifens. Die Verdickung ist am auffälligsten hinter der oberen Extremität selbst. Die Extremität erscheint als ein kleiner, unbedeutender, von dichten Mesodermzellen zusammengesetzter Stummel, der an seiner Oberfläche von einem auffällig verdickten Epithel überzogen ist. Dieser verdickte Epithelabschnitt läuft dann nach oben und unten langsam in niedrigere Epithelzellen aus, und an ihn schliesst sich nach hinten die soeben für die tiefer gelegenen Abschnitte der seitlichen Leibeswand beschriebene Verstärkung an.

Wir können die letztere auf eine ziemlich beträchtliche Strecke nach hinten verfolgen; sie würde aber auch bei diesem Embryo schliesslich kaum als etwas Besonderes erscheinen, wenn man nicht durch die älteren Stadien auf den Ektodermüberzug der seitlichen Leibeswand aufmerksam gemacht wäre. Leider können wir aus unserer Schnittserie nicht mit Sicherheit auf die Art und Weise schliessen, wie der Milchstreifen nach hinten ausläuft. Da der Embryo etwas spiralig aufgerollt war, so sind die Schnitte in der Nabelgegend nach hinten schräg gefallen, dass die Bilder für unsere Zwecke zum Teil nicht verwendbar sind. Eines können wir aber doch sagen, dass nämlich über der Anlage der noch sehr kleinen unteren Extremität das Ektoderm wieder eine mächtige Verdickung erfährt.

Das Ektoderm der seitlichen Leibeswand im ganzen ist also hier so gestaltet, dass es an den Stellen, an welchen bei Tieren der Milchstreifen beginnt und endet, d. h. an der Wurzel der

oberen und unteren Extremität, eine beträchtliche Verstärkung aufweist, und dass eine wenn auch geringere Verdickung sich von der oberen Extremität an der seitlichen Leibeswand nach abwärts zieht. Wir müssen es offen lassen, ob dieselbe in diesem Stadium die Wurzel der unteren Extremität unmittelbar und ohne Unterbrechung erreicht.

Wir fügen aus der Zahl unserer Embryonen an dieser Stelle und als Abschluss noch die Schilderung einiger Schnittbilder an, die wir an einer Serie eines Embryo von 26 mm gewannen; wir finden hier eine stärker entwickelte Milchdrüsenanlage, etwa entsprechend demjenigen Stadium, welche den älteren Autoren als Ausgangspunkte für ihre Darstellung von der Entwickelung der Milchdrüse überhaupt gedient haben. — Die Drüsenanlage stellt eine kurze, gedrungene und ganz cirkumskripte Verdickung der Epidermis dar. Die tiefsten, äussersten Zellen derselben sind senkrecht gegen die unterliegende Bindegewebsschicht gestellt und fügen sich radiär gegen die Mitte der Drüsenanlage aneinander.

An der Oberfläche geht der Drüsenzapfen sehr rasch in niedrige, platte Epidermiszellen über. Das unter dem Epithel liegende Bindegewebe stellt ebenfalls eine sehr deutlich verdichtete Schicht dar. — Wir finden in diesem Stadium nichts Neues gegenüber den älteren Autoren, wollten desselben aber doch besonders Erwähnung gethan haben. Wir sehen nämlich hier in der Umgebung des Milchpunktes bereits die ersten Verdickungen im Ektoderm, die den überzähligen Milchdrüsenanlagen von H. Schmidt entsprechen. Sie sind in der Umgebung der Milchdrüsenanlage inmitten eines dünneren Ektodermes nachweisbar.

Wir kommen auf die Bedeutung dieses Umstandes weiter unten zurück.

Wir schliessen damit die Beschreibung unserer Präparate ab und kämen naturgemäss zu der Frage, was sich aus unseren

Beobachtungen Neues über die erste Entwickelung der Mammarorgane ergiebt.

Wir glauben als solches die Zurückführung derselben auf so frühe Stadien bezeichnen zu können, wie sie bislang für den Menschen noch nicht und für Tiere nur in sehr beschränktem Masse beschrieben sind.

Wir konnten bereits bei dem jüngsten der von uns untersuchten Embryonen — 4 mm grösste Länge — feststellen, dass einmal die Anlagen der Extremitäten von einer Lage beträchtlich verstärkten Ektodermes überzogen waren und dass im Anschluss an die obere Extremität sich eine Schicht auf der seitlichen Leibeswand nachweisen lässt, in welcher wenigstens insofern ein dickeres Ektoderm vorhanden ist, als die Zellen, auch wo sie einschichtig angeordnet sind, hoch erscheinen gegenüber den abgeplatteten Formen, die z. B. den Rücken in und neben der Medianlinie decken. Ob diese Zone eine Verbindung der oberen und unteren Extremität darstellt, musste dabei unentschieden bleiben.

Eine solche ist aber, wenn auch nur in wenig auffallendem Grade, so doch sicher nachweisbar, bei einem Embryo von 6,75 mm vorhanden und ist bei 8 mm derart deutlich, dass sie in einem beträchtlichen Teil der seitlichen Leibeswand sich bereits bei schwacher Vergrösserung mit dem Mikroskop feststellen lässt.

Und innerhalb dieser Zone, die Schwalbe und H. Schmidt für ein älteres Stadium als Milchstreifen bezeichnet haben, kommt es in unmittelbarem Anschluss an den distalen Rand der oberen Extremität, dann bei Embryonen von 14 mm resp. 15 mm (Kallius, H. Schmidt, Strahl) zur Ausbildung einer leistenförmigen Verdickung, der Milchleiste, die im weiteren Fortschreiten der Entwickelung zur Bildung der ersten Milchpunkte führt; solche liegen uns von einem Embryo von 26 mm vor.

Während dieses ganzen hier kurz skizzierten Entwickelungsganges sahen wir die ursprünglich breite Ektodermverdickung sich mehr und mehr verschmälern, und zwar zunächst relativ, dann absolut. Denn je deutlicher die Milchleiste hinter der oberen Extremität hervortritt, um so mehr erscheinen die neben dieser belegenen Teile des Milchstreifens verschmälert, bis schliesslich in der Zeit, in welcher nur die Milchpunkte vorhanden sind, neben diesen zeitweilig eine überall gleichmässig niedrige Ektodermlage vorhanden wäre. Die als Epidermisverdickung erscheinenden Milchpunkte stellen also den letzten Rest einer ursprünglich breiten Epidermisverdickung dar, die in dem Fortschreiten der Entwickelung immer mehr eingeengt wird.

Wenn wir uns fragen, wo das Material des Milchstreifens bleibt, so können wir aus unseren Präparaten nur erschliessen, dass es zum Aufbau der Epidermis (und natürlich auch von deren Anhangsgebilden) an der seitlichen Leibeswand verbraucht wird. Schultze scheint für seine Objekte anzunehmen, dass es bei der Trennung z. B. der Milchleiste in die Milchpunkte zur Zerstörung der zwischen letzteren gelegenen Teile der Milchleiste kommt, er gebraucht wenigstens den Ausdruck Resorption.

Wir haben bei unseren menschlichen Embryonen hierfür keinen Anhalt finden können; es würde ja bei diesen sich um einen solchen Vorgang nur immer an den Rändern der Milchleiste resp. des Milchstreifens handeln können, da eine Zerlegung derselben in einzelne Territorien natürlich hier nicht stattfindet.

Noch einige Worte über die Ansichten, welche sich H. Schmidt aus seinen Präparaten über den Aufbau der Mammarorgane gebildet hat.

Schmidt, der den Milchstreifen in der Umgebung der Milchleiste bei seinem 15 mm langen Embryo beobachtete, nimmt, wenn wir ihn recht verstehen, an, dass die überzähligen

Milchdrüsen unmittelbar aus dem Milchstreifen sich herausbilden.

Dem möchten wir in dieser Form vorläufig nicht zustimmen, bemerken aber gleich, dass hier noch genauere, besonders auf diesen Punkt gerichtete Untersuchungen weiteren Aufschluss schaffen werden.

Soweit wir die Verhältnisse übersehen können, treten die überzähligen Milchdrüsenanlagen von Schmidt erst auf zu einer Zeit, in der der Milchstreifen bereits mehr oder minder vollkommen rückgebildet ist, und wir könnten nach unseren Beobachtungen nur zugeben, dass die Epidermis an solchen Stellen, an denen früher Milchstreifen vorhanden war, in späterer Zeit diejenigen Verdickungen hervorzubringen vermag, die nach Schmidt die überzähligen Milchdrüsen darstellen. Der bleibende Mammarapparat würde im Gegensatz hierzu sich unmittelbar und direkt aus dem Milchstreifen zur Milchleiste und aus dieser zum Milchpunkt aufbauen. Auch diese Reihenfolge stimmt nicht mit der Darstellung von Schmidt überein, da dieser annimmt, dass seinem Milchstreifen eine bis dahin nicht aufgefundene Milchleiste vorausgehen werde, während nach unseren Untersuchungen beim Menschen gerade so wie bei Tieren (Schultze) der Milchstreifen das Primäre, die Leiste das Sekundäre ist.

Ergeben unsere Präparate einen Aufschluss über die Bedeutung der Milchleiste oder des Milchstreifens? Wir müssen diese Frage von unserem Standpunkte aus bedauernd verneinen, bemerken dabei aber gleich, dass wir bei Abfassung der Arbeit diesen Punkt auch vorerst nicht als das uns für jetzt erreichbare Ziel unserer Wünsche betrachtet haben; es fehlen vielmehr für jetzt die ausreichenden positiven Unterlagen.

Auch Schultze hat das wohl angenommen, denn er hat, wie bekannt, mit einer Zurückhaltung, die wir zu schätzen wissen, bislang darauf verzichtet, eine sogenannte Erklärung

der Milchleiste zu geben. Wir vermögen also auch vorläufig Klaatsch nicht zu folgen, der den Versuch gemacht hat, eine vergleichend anatomische Auffassung für die Milchleiste zu geben. Klaatsch hält die ganze Leiste für eine sekundäre Erscheinung, die aus den primär vorhandenen Milchhügeln entstanden sei. Die Milchhügel sind nun weiter die Anlagen von Mammartaschen und die Milchleiste, die dieselben sekundär mit einander verbindet, ist für Klaatsch das Rudiment eines Beutels bei Placentalier-Embryonen; er nennt dieselbe „Marsupialleiste".

Bonnet (l. c. S. 633), der die Erwägungen von Klaatsch bespricht, wendet dagegen ein, dass die Figur, die Klaatsch zur Erläuterung seiner Auffassung giebt, soweit es sich um die Konstruktion der Milchleiste handelt, den thatsächlichen Verhältnissen nicht entspricht und er schlägt vor, die von Schultze eingeführte Terminologie einstweilen zu Recht bestehen zu lassen, bis die Hypothese von Klaatsch durch umfangreicheres Material gestützt sei.

Wir schliessen uns dieser Auffassung von Bonnet ebenso an, wie dem Schlusswort seiner Abhandlung und sind zufrieden, wenn es uns durch unsere Untersuchungen gelungen sein sollte, die Kenntnisse über die erste Entwickelung der Mammarorgane des Menschen um einiges zu fördern.